

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010026651 A
(43)Date of publication of application: 06.04.2001

(21)Application number: 1019990038054
(22)Date of filing: 08.09.1999

(71)Applicant: HYNIX SEMICONDUCTOR INC.
(72)Inventor: KIM, HAE GWANG
KIM, NAM GYU

(51)Int. Cl. G01B 21/00

(54) METHOD AND APPARATUS FOR SEARCHING 3D POSTURE OF HUMAN BODY



(57) Abstract:

PURPOSE: A method and apparatus for searching 3D posture of human body is provided to achieve an accurate and rapid search by effectively expressing 3D posture through the use of small amount of data.

CONSTITUTION: An apparatus comprises a posture descriptor extraction unit(10) for taking as an input a query 3D posture and extracting a posture descriptor by utilizing relations among each joint; a posture descriptor extracting unit(10') for extracting a posture descriptor of each posture of 3D models of human body; a posture database construction unit(20) for constructing posture database from posture descriptor data of 3D models of human body; a similarity comparing unit(30) for comparing the posture descriptor of query posture and posture descriptors of posture database; a 3D model database construction unit(40) for constructing 3D model database from 3D models of human body; a comparison result indexing unit(50) for taking as an input the comparison result of the similarity comparing unit and indexing postures stored in the posture database in accordance with the degree of similarity; and a comparison result output unit(60) for retrieving, from the 3D model database, 3D model corresponding to the posture stored in the posture database and ranked as the highest similarity, and outputting the retrieval result.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁸ G01B 21/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0026651 2001년04월06일
(21) 출원번호	10-1999-0038054	
(22) 출원일자	1999년09월08일	
(71) 출원인	현대전자산업 주식회사 박종섭	
(72) 발명자	경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1 김남규	
(74) 대리인	서울특별시청동구행당2동대림아파트 107-907 김해광	
	서울특별시광진구군자동467-14 김학제, 문혜정	

심사청구 : 없음

(54) 인간의 3차원 자세 검색방법 및 장치

요약

본 발명은 인간의 3차원 모델들의 각 자세로부터 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자를 추출하여 자세 데이터베이스를 구축함과 동시에 질의 3차원 자세(query 3D posture)의 특징을 같은 방법으로 추출한다는 질의 3차원 자세의 자세기술자와 자세 데이터베이스 내의 자세들의 자세기술자를 비교하여 유사도를 계산하고 그 결과를 출력함으로써 인간의 3차원 자세 데이터를 검색하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 3차원 자세 검색방법 및 장치는 적은 데이터량으로 인간의 3차원 자세를 효과적으로 표현함으로써 정확하고 신속한 인간의 3차원 자세 검색을 가능하게 하는 효과를 제공한다.

도면

도5

특징어

인간 3차원 자세, 자세 검색방법 및 장치, 몸체 애니메이션화 파라미터, 표준 몸 모델, 관절의 위치정보, 관계 정보, 모양 정보

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1a는 다리의 움직임에 관련된 BAP를 나타낸 전면 개략도,
- 도 1b는 다리의 움직임에 관련된 BAP를 나타낸 측면 개략도,
- 도 2a-c는 BAP를 직접 사용하는 실시예의 다리의 자세에 따른 BAP 계산 결과를 비교 설명하기 위한 도면,
- 도 3은 본 발명을 적용할 때 자세기술자를 추출하기 위한 인체의 최소 관절의 개략도,
- 도 4는 본 발명의 3차원 자세 검색방법중 자세기술자 추출 과정의 여러 가지 실시예를 도시한 개략도로, (A)는 BAP를 직접 적용하는 실시예이고, (B)는 표준 몸 모델에 BAP를 적용하여 필요한 관절의 위치 정보를 추출하는 실시예이며, (C)는 표준 몸 모델에 BAP를 적용하되 관절의 위치정보 이외에 관절들간의 관계 정보, 및 모양정보도 추출하는 실시예이다.
- 도 5는 본 발명의 인간의 3차원 자세 검색 장치의 일실시예의 블록도,
- 도 6은 도 5의 인간의 3차원 자세 검색 장치의 자세기술자간의 유사도 비교부의 일실시예의 개략도,
- 도 7은 도 6의 유사도 비교부중 다리 정보 차이 계산기의 일실시예의 상세도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인간의 3차원 자세 검색방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인간의 3차원 모델들의 각 자세로부터 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자를 추출하고 이를 이용하여 3차원 자세 데이터베이스를 신속하고 정확하게 검색할 수 있는 인간의 3차원 자세 검색방법 및 장치에 관한 것이다.

현재까지 자료의 검색은 주로 문자에 기초한 문자 기반 검색(language-based search)이었다. 그러나, 최근 멀티미디어 기술의 발전과 인터넷의 폭발적인 성장으로 방대한 양의 멀티미디어 데이터들이 인터넷 상이나 멀티미디어 데이터베이스 상에 존재하게 됨에 따라, 문자 뿐만 아니라 영화, 합성영상, 청지영상, 동영상, 음성, 음악 등으로 구성된 멀티미디어 데이터 자료 중에서 원하는 멀티미디어 데이터를 효과적으로 검색할 수 있는 검색 방법의 개발이 진행되고 있다.

현재 멀티미디어 데이터 검색 방법 중에서는 컴퓨터 그래픽 기술로 대표되는 가상현실의 등장과 객체지향 부호화 기술에 의한 디지털 영상 압축기술의 발전에 힘입어 청지영상 또는 동영상의 검색방법이 가장 활발하게 연구되고 있다. 특히, 가상 공간에서의 3차원 인간 모델은 컴퓨터 및 영상 처리 기술의 발달로 현실과 같은 영화, 게임, 광고, 및 네트워크 상의 가상 환경 등에 다양하게 사용되고 있어 인간의 3차원 자세 검색은 영상 검색의 중요한 요소가 되고 있다.

인간의 3차원 자세 데이터는 데이터 양이 매우 많고 다양한 형태로 존재할 수 있기 때문에 인간의 3차원 자세 자세를 이용해서 원하는 3차원 자세를 검색하는 것은 불가능하다. 따라서, 인간의 3차원 자세를 검색하기 위해서는 사전에 처리 과정을 거쳐 각각의 자세를 표현할 수 있는 특징들을 추출하여 자세 데이터베이스를 구축한 후 동일한 방법으로 특정 추출된 질의 3차원 자세(query 3D posture)와 유사도를 비교함으로써 검색을 수행해야만 한다. 이와 같이 인간의 3차원 자세의 특징을 표현하는 모델을 자세기술자(posture descriptor)라 한다.

일반적으로 사용하는 3차원 데이터의 기술자로는 3차원 점들이 공간상으로 얼마나 넓게 분포하고 있는지를 나타내는 볼륨 정보와 점들의 위치 정보를 몇 개의 그룹으로 나누어서 표현하는 히스토그램 정보 등이 있다. 그러나, 이러한 정보들은 일반적인 3차원 모델을 표현하기 위한 특징으로 인간의 3차원 자세를 표현하기에는 적합하지 않다.

3차원 인간 모델을 가장 정확하게 표현하는 방법은 각각의 신체 부위를 구성하고 있는 점 정보, 각각의 점들을 연결한 면 정보, 표면의 색상 정보 등으로 표현하는 방법이나, 이러한 방법에 의하면 인간의 3차원 자세를 표현하는 데이터의 양이 매우 방대해진다. 이와 같이 데이터의 양이 많아지면 인간 3차원 모델 데이터를 컴퓨터 상에서 가공할 때 매우 많은 저장 공간이 요구되며, 또한 검색시 검색 시간이 오래 걸려 신속하고 효율적인 검색이 이루어질 수 없다. 따라서, 향후 효율적인 멀티미디어의 검색을 가능하게 하기 위해서는 효과적인 인간 3차원 자세 검색방법의 개발이 절실히 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 적은 데이터 양으로 인간의 3차원 자세를 효과적으로 표현함으로써 신속하고 정확한 데이터베이스 검색을 가능하게 하는 인간의 3차원 자세 검색방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 표준 몸 모델에 적응한 신체 각 부분들간의 위치 정보를 이용함으로써 인간의 체형 등의 차이에도 불구하고 일관된 검색 결과를 획득할 수 있는 신뢰성 있는 인간 3차원 자세의 검색방법 및 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 양상은 인간의 질의 3차원 자세로부터 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자를 추출하는 자세기술자 추출 단계; 상기 자세기술자 추출 단계와 동일한 과정에 의해 자세 데이터베이스내의 인간의 3차원 모델들의 자세기술자를 추출하는 다른 자세기술자 추출 단계; 전단계에서 추출된 인간의 3차원 모델들의 자세기술자들로 자세 데이터베이스를 구축하는 자세 데이터베이스 구축 단계; 인간의 3차원 모델들을 이용하여 3차원 모델 데이터베이스를 구축하는 3차원 모델 데이터베이스 구축 단계; 출력된 질의 자세기술자와 자세 데이터베이스내의 자세기술자들을 비교하는 유사도 비교 단계; 전 단계의 상기 유사도 비교 결과에 따라 유사도를 인덱싱하여 가장 유사도가 높은 자세 데이터베이스내의 자세에 대응하는 3차원 모델 데이터베이스를 출력하는 비교 결과 출력 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법 및 그 장치이다.

본 발명의 다른 양상은 3차원 몸의 각 연결된 이웃한 관절들간의 회전각을 이용하는 BAP를 자세기술자로 직접 사용하거나 BAP 자세기술자를 표준 몸 모델에 적용하여 구한 표준 몸 모델의 BAP 자세기술자를 이용하여 인간의 3차원 자세를 검색하는 방법 및 장치이다.

발명의 구성 및 작동

이하에서 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

본 발명의 인간의 3차원 자세 검색방법에서는 인간의 3차원 자세를 표현하는 자세기술자로 각 관절들간의 관계를 이용한다. 각 관절들간의 관계를 표현할 수 있는 예로서, 본 발명은 자세기술자로 몸체 애니메이션화 파라미터(Body Animation Parameter; 이하 BAP라 한다) 정보를 이용하나, 각 관절들간의 관계를 이

응한다면 반드시 BAP로 극한되는 것은 아니다. BAP는 인체의 구현과 애니메이션화를 위해 인체의 움직임을 몸의 전체적인 움직임과 각각의 연결된 관절들의 회전각으로 모델링한 것으로, 인체의 주요 관절의 위치를 기본 자세에 대한 움직임 차이를 정의한 것이다. 움직임의 차이는 이러한 관절들간의 회전각 정보로 표현되는데, 관절들간의 회전각은 현재 175개의 파라미터를 사용하여 표시하고 있다. 도 1은 다리 및 발에 관련된 BAP를 도시한 것으로, 도 1에서 화살표는 회전각의 중심축을 나타내고 동그라미는 관절들을 나타낸다. 도 1에서 예를 들어 r_hip_flexion은 오른 발 전체가 앞으로 회전하는 정보를 나타낸다.

움직임 차이인 BAP n개를 사용하여 자세를 나타내는 특징으로 다음과 같이 자세기술자를 표현할 수 있다.

자세기술자 = {

bap_value[n];

};

각 자세간의 차이를 구하는 방법으로는 하기 수학적 1과 같이 각 BAP 값들의 차이의 절대값을 구하는 방법을 사용할 수 있다.

$$\text{차이정도(자세A, 자세B)} = \sum_{i=1}^n |bap_value_A[i] - bap_value_B[i]|$$

이상에서 설명한 바와 같은 자세기술자를 이용해서 인간의 3차원 자세를 검색하는 본 발명의 방법의 하나의 바람직한 구현예를 설명하면, 인간의 3차원 자세로 움직임을 할 경우에는 영화, 광고, 게임 등에서 사용되는 인간의 3차원 자세를 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자로 기술한다. 이와 같이 인간의 3차원 자세를 자세기술자로 기술하여 자세 데이터베이스로 구축하고 여기에 대응하는 3차원 모델들을 3차원 모델 데이터베이스에 저장한다. 이 때 자세 데이터베이스와 3차원 모델 데이터베이스에서 서로 대응되는 값들은 연결되어 있게 한다. 인간의 3차원 자세로 움직임을 할 때는 움직임 자세로부터 자세기술자, 자세 데이터베이스 구축자와 동일한 방법으로 추출해내고 이렇게 해서 추출된 자세기술자와 자세 데이터베이스에 저장된 자세기술자들의 유사도를 비교하여 비슷한 자세들을 검색해 낼 수 있고 3차원 데이터베이스에 저장된 값을 사용하여 출력 장치를 통해 검색된 3차원 자세를 출력할 수 있다.

본 발명에서 자세기술자를 추출하는 방법은 여러 가지가 있는데, 하나의 바람직한 방법은 도 4의 (A)와 같이 3차원 몸의 각 연결된 이웃한 관절들간의 회전각 정보인 BAP를 직접 사용하는 것이다.

그러나, 위와 같이 BAP 값을 직접 사용하는 방법에는 몇 가지 약점이 있을 수 있다. 첫 째, 비슷하게 보이는 자세도 다른 BAP 값을 가질 수 있다. 다리 자세를 예로 들면, 도 1에서 l_hip_flexion BAP 값이 0도의 값을 갖고 l_hip_abduct BAP 값이 90도의 값을 갖는 자세와 l_hip_flexion이 180도의 값을 갖고 l_hip_abduct가 90도의 값을 갖는 자세는 유사하게 왼발을 앞으로 뻗는 자세를 나타내지만, 차이정도(Distance) 값은 큰 차이를 나타낸다.

둘 째, BAP 값은 관절들간의 회전각만을 나타내므로 BAP값만으로는 신체 각 부분들 간의 관계 정보를 나타낼 수 없다. 인간은 자세를 인식할 때 몸의 각 부분들만을 따로따로 관찰하는 것이 아니라 각 부분들 간의 관계도 함께 인식한다. 예를 들어, 오른쪽 팔은 올라 갔는데 왼쪽 팔은 내려갔다든지 왼쪽 팔과 오른쪽 팔이 같은 방향으로 향하고 있다는지 하는 각 신체 부분들간의 관계 정보도 중요하다. 도 2는 3가지 다리 자세를 도시한 것으로, 도 2a는 두 다리가 나란히 아래를 향하고 있는 자세이며, 도 2b는 두 다리가 나란히 앞을 향하고 있는 자세이고 도 2c는 오른쪽 다리는 앞을 향하고 왼쪽 다리는 뒤를 향하고 있는 자세를 나타내고 있다. 도 2a의 자세와 도 2c의 자세 사이의 차이는 왼쪽 다리간 BAP 차이가 90도이고 오른쪽 다리간 BAP 차이가 90도로 총 차이가 180도이고, 도 2a 자세와 도 2c 자세 사이의 총 차이도 180도의 차이를 보인다. 이와 같이 신체 각 부분의 관계를 고려하지 않으면 도 2a 자세와 도 2b 자세 차이가 도 2a 자세와 도 2c 자세 사이보다 서로 유사한 자세임을 나타낼 수 없다. 즉, BAP 값을 직접 자세기술자로 사용해서는 인체의 다양한 자세의 특징을 세밀하게 비교할 수 없는 문제점이 발생할 수 있다.

따라서, 본 발명의 두 번째 양상에서는 이러한 약점을 보완하기 위하여 BAP들을 직접 이용하기 보다는 BAP들을 표준 몸 모델에 적용하여 표준 몸 모델에서의 각 관절들의 위치를 구하여 이것을 자세의 특징으로 사용한다(도 4의 (B) 참조). 본 발명에서와 같이, BAP를 일반적인 인간의 3차원 모델에 적용하지 않고 인간의 자세를 표준화한 표준 몸 모델에 적용하면, 각 모델마다 동일한 자세에서는 동일한 관절의 위치 정보를 얻을 수 있다. 즉, 모델마다 키가 크고 작거나 마르고 뚱뚱한 등의 체형의 차이로 인해서 절대적인 위치는 달라지나 이와 같이 표준 몸 모델에 적용하면 동일한 위치 정보를 얻을 수 있다. 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같은, 인간의 몸을 표현할 수 있는 최소한의 관절에 해당하는 정보만을 추출하고 각 관절들의 위치정보만 추출하여 자세기술자를 추출하거나(도 4의 (B)), 이렇게 해서 추출된 각 관절의 위치로부터 방향을 추출하여 머리, 몸통, 몸통과 팔, 다리의 관계 등과 같은 몸의 의미있는 부분들간의 관계에 대한 정보 또는 팔과 다리의 모양정보도 이끌어내어 자세기술자로 사용할 수 있다(도 4의 (C)). 예컨대, 관절의 위치정보를 벡터로 표현하고 신체 각 부분 사이의 관계는 각 관절을 나타내는 벡터 사이의 각으로 표현할 수 있다. 또 팔과 다리의 경우는 모양정보도 사용할 수 있는데, 이는 팔과 다리의 형태만을 보기 위함으로 각각의 구부러진 각도 정보로 모양을 표현할 수 있다.

몸의 각 부분으로부터 추출된 정보들은 몸의 의미있는 부분과 부분들간의 관계로 구성되는 자세기술자로 예컨대 하기 식과 같이 표현할 수 있다.

자세기술자 = {

머리 관절 위치 정보

몸통 관절 위치 정보, 등

팔 {

관절 위치 정보

왼팔과 오른팔의 관계 정보

팔의 모양정보

}

다리 {

관절 위치 정보

왼쪽 다리와 오른쪽 다리의 관계 정보

다리의 모양 정보

}

관계 정보 {

머리와 몸통의 관계 정보

몸통과 다리의 관계 정보 등

}

}

BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 자세기술자를 추출하는 방법으로는 상술한 방법 이외에 상반신, 하반신 등과 같이 크게 나누어 놓고 계층적으로 세밀한 정보들을 추가해 나가는 방법 등의 여러 가지 방법이 있을 수 있다.

질의 자세와 자세 데이터베이스내의 자세기술자를 사이의 유사도 비교단계에서는 자세기술자 차이값들을 직접 합산하여 계산하거나, 그렇지 않으면 몸의 각 부분인 머리, 몸통, 팔, 다리와 몸의 각 부분들 간의 관계 정보 각각간의 차이를 구하여 가중치를 다르게 설정하여 유사도를 계산할 수 있다. 즉, 머리 정보 차이, 몸통 정보 차이, 팔 정보 차이, 다리 정보 차이, 및 관계 정보 차이에 대해 필요에 따라 임의로 설정한 머리 정보 가중치, 몸통 정보 가중치, 팔 정보 가중치, 다리 정보 가중치, 및 관계 정보 가중치들을 각각 곱하여 합산함으로써 유사도(차이 정도)를 구할 수 있다. 가중치를 주어 차이 정보를 구하는 하나의 예로 다리의 정보만을 가지고 검색을 하고자 하는 경우 다리에 많은 가중치를 주고 다른 정보(머리, 몸통, 팔 및 관계정보)에 대해서는 가중치를 주지 않으면 된다.

또한, 팔과 다리 정보의 차이를 계산하는 경우에는 관절의 위치 정보차이, 오른팔과 왼팔 또는 왼쪽 다리와 오른쪽 다리 사이의 관계 정보차이, 모양 정보 차이를 구하여 위치 정보 가중치, 관계 정보 가중치, 모양 정보 가중치를 각각 곱하여 합산함으로써, 각 정보의 비중에 따라 가중치를 설정하여 차이정도를 비교할 수 있다.

이상과 같은 유사도 비교 과정에서 유사도를 인덱싱하면, 자세 데이터베이스 내의 자세 중에서 유사도가 가장 높은 것으로 랭크된 자세에 대응하는 실제의 3차원 모델에 출력장치를 통해 표시 또는 출력된다.

본 발명의 인간의 3차원 자세 검색장치는 다양한 형태로 구현될 수 있는데, 하나의 바람직한 실시예를 본 발명의 인간의 3차원 자세 검색 장치의 일 실시예를 도시한 도 5를 참조하여 설명한다. 본 발명의 인간의 3차원 자세 검색장치는 질의 3차원 자세를 입력받아 인간의 3차원 자세로부터 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자를 추출하는 자세기술자 추출부(10)와 이러한 자세기술자 추출부(10)와 동일한 동작에 의해 인간의 3차원 모델들의 각 자세들의 자세기술자를 추출하는 다른 자세기술자 추출부(10')를 포함한다. 본 발명의 장치에서 자세 데이터베이스 구축부(20)는 상기 자세기술자 추출부(10')에서 추출된 인간의 3차원 모델들의 자세기술자로 자세 데이터베이스(100)를 구축하고, 유사도 비교부(30)는 질의 자세 기술자 추출부(10)에 의해 출력된 질의 자세기술자와 자세 데이터베이스(100)내의 자세기술자들의 차이 정도로서 유사도를 비교하며, 3차원 모델 데이터베이스 구축부(40)는 인간의 3차원 모델들로부터 3차원 모델 데이터베이스(200)를 구축하는 기능을 한다. 전단의 상기 유사도 비교부(30)의 비교결과는 비교 결과 인덱싱부(50)로 입력되는데, 비교 결과 인덱싱부(50)는 입력받은 자료를 기초로 유사도의 크기에 따라 자세 데이터베이스(100)내의 자세들을 인덱싱하며, 비교 결과 출력부(60)는 상기 비교 결과 인덱싱부(50)에서 유사도가 가장 높은 것으로 랭크된 자세 데이터베이스내의 자세에 대응하는 3차원 모델을 3차원 모델 데이터베이스(200)로부터 불러와 출력한다.

본 발명의 인간의 3차원 자세 검색장치에서 자세기술자 추출부(10, 및 10')는 다양하게 구현될 수 있는데, 하나의 바람직한 구현예에서 상기 자세 기술자 추출부는 인체의 각각의 연결된 이웃한 관절들간의 회전각을 표현하는 BAP를 자세기술자로 추출한다.

다른 구현예에 있어서, 본 발명의 인간의 3차원 자세 검색 장치는 질의 3차원 자세를 입력받아 BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 구한 표준 몸 모델의 관절의 위치정보를 자세기술자(descriptor)로 추출한다. 이와 같은 구현예에서, 자세기술자 추출부(10 및 10')는 BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 필요한 최소 관절의 위치에 대한 정보를 추출하는 장치이거나, BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 필요한 최소 관절의 위치

에 대한 위치정보를 추출하고, 이로부터 각 부분들간의 관계 정보 및 팔과 다리 관절의 모양정보를 추출하여 자세기술자르 사용하는 장치일 수 있다.

도 6을 참조하여 본 발명의 3차원 자세 검색장치의 구성 요소 중에서 질의자세와 자세 데이터베이스(100) 내의 자세들간의 유사도 비교부(30)의 일실시예의 구성을 살펴보면, 머리 정보 차이 계산기(31), 몸통 정보 차이 계산기(32), 팔 정보 차이 계산기(33), 다리 정보 차이 계산기(34), 및 관계 정보 차이 계산기(35)는 질의 3차원 자세 및 자세 데이터베이스(100)내의 자세들의 자세기술자를 입력받아 머리, 상반신, 하반신, 팔, 다리, 및 몸통 정보 차이, 팔 정보 차이, 다리 정보 차이 및 관계 정보 차이를 계산해 내고, 곱셈기들(36-1 내지 36-5)은 상기 차이 계산기들(31 내지 35)의 계산 결과에 임의로 설정된 가중치를 곱해주며, 가중치가 곱해진 계산 결과들은 가산기(37)에 의해 합산되어 최종적인 차이정도(유사도)로 출력된다.

본 발명의 검색장치에서 팔 정보 차이 계산기(33) 및 다리 정보 차이 계산기(34)는 관절의 위치 정보 차이, 관계 정보 차이, 및 모양 정보 차이를 모두 고려하여 비교하도록 구현될 수 있는데, 다리 정보 차이 계산기(34)의 일실시예를 도 7에 도시하였다. 도 7의 다리 정보 차이 계산기(34)는 질의 3차원 자세 및 자세 데이터베이스(100)내의 자세들 사이의 다리의 정보로부터 관절 위치 정보 차이를 계산해내는 위치정보 차이 계산기(341), 왼발과 오른발의 관계 정보로부터 관계 정보 차이를 계산해내는 관계 정보 차이 계산기(342), 및 발 모양 정보로부터 모양 정보 차이를 계산해내는 모양 정보 차이 계산기(343)를 조합하여 구현될 수 있다. 또한 다리 정보 차이 계산기(34)는 이러한 각각의 차이값들에 가중치를 적용하는 곱셈기들(344-1 내지 344-3) 및 가중치를 곱한 차이값들을 더하여 차이정도(유사도)를 구하는 가산기(345)를 포함할 수 있다. 이상과 같이 해서 다리정보차이 계산기(34)에 의해 다리정보 차이가 구해지면 곱셈기 36-4는 이 차이값에 다리정보 가중치를 곱해주고 가산기(37)는 다른 부분들의 차이값에 가중치를 곱한 계산값들과 합산하여 전체 자세의 차이정도를 출력한다.

본 발명의 효과

본 발명의 인간의 3차원 자세 검색방법 및 장치에 의하면 인간의 3차원 자세를 표현하는데 많은 데이터를 사용하지 않고 BAP 값을 사용하여 3차원 자세를 표현하거나 표준 몸 모델에 BAP 값을 적용하여 구한 표준 몸 관절의 위치 정보, 각 관절간의 관계 정보, 관절의 모양정보를 가지고 3차원 자세를 표현함으로써 검색에 적은 데이터를 가지고 신속하고 정확하게 3차원 자세를 검색할 수 있고, 더 나아가 표준 몸 모델에 적용한 신체 각 부분들간의 위치 정보를 이용함으로써 인간의 체형 등의 차이에도 불구하고 일관된 검색 결과를 도출할 수 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1. 인간의 질의 3차원 자세로부터 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자를 추출하는 자세기술자 추출 단계; 상기 자세기술자 추출 단계와 동일한 과정에 의해 인간의 3차원 모델들의 자세기술자를 추출하는 다른 자세기술자 추출 단계; 전단계에서 추출된 인간의 3차원 모델들의 자세기술자들로 자세 데이터베이스를 구축하는 자세 데이터베이스 구축 단계; 인간의 3차원 모델들을 이용하여 3차원 모델 데이터베이스를 구축하는 3차원 모델 데이터베이스 구축 단계; 출력된 질의자세기술자와 자세 데이터베이스내의 자세기술자들을 비교하는 유사도 비교 단계; 전 단계의 상기 유사도 비교 결과에 따라 유사도를 인덱싱하여 가장 유사도가 높은 자세 데이터베이스내의 자세에 대응하는 3차원 모델 데이터베이스를 출력하는 비교 결과 출력 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법.

청구항 2. 제 1항에 있어서, 상기 자세기술자로서 3차원 몸의 각 연결된 마운트 관절들간의 회전각을 표현하는 BAP(Body Animation Parameter)를 이용하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법.

청구항 3. 제 2항에 있어서, 상기 자세기술자로 BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 구한 표준 몸 모델의 위치정보를 이용하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법.

청구항 4. 제 3항에 있어서, 상기 자세기술자로 BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 구한 각 관절의 위치정보 이외에 몸의 각 부분들 간의 관계정보 또는 팔과 다리의 모양정보를 추가로 사용하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법.

청구항 5. 제 1항 내지 제 4항중 어느 하나의 항에 있어서, 유사도 비교 단계는 임의의 자세의 머리 정보 차이, 몸통 정보 차이, 팔 정보 차이, 다리 정보 차이, 신체 각 부분들 사이의 관계 정보의 차이에 이들 각각의 자세기술자의 검색비중에 따라, 머리정보 가중치, 몸통 정보 가중치, 팔 정보가중치, 다리 정보 가중치, 및 관계 정보 가중치를 곱하여 차이정도를 합산하여 자세의 유사도를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법.

청구항 6. 제 5항에 있어서, 상기 팔 정보 차이 및 다리 정보 차이의 계산 과정은 각 관절의 위치 정보 차이, 관계 정보 차이, 및 모양정보의 차이에 위치정보 가중치, 관계 정보 가중치, 및 모양 정보 가중치를 곱한 결과를 합산하여 차이정도를 구하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색방법.

청구항 7. 질의 3차원 자세를 입력받아 인간의 3차원 자세로부터 각 관절들간의 관계를 이용하여 자세기술자를 추출하는 자세기술자 추출부; 상기 자세기술자 추출부와 동일한 동작에 의해 인간의 3차원 모델들의 각 자세들의 자세기술자를 추출하는 다른 자세기술자 추출부; 인간의 3차원 모델들의 자세기술자 데이터베이스내의 자세기술자들의 차이를 비교하는 유사도 비교부; 인간의 3차원 모델들로부터 3차원 모델 데이터베이스를 구축하는 3차원 모델 데이터베이스 구축부; 전단의 상기 유사도 비교부의 비교결과를 입력받아 유사도의 크기에 따라 자세 데이터베이스내의 자세들을 인덱싱하는 비교 결과 인덱싱부 및 비교

결과 분석상 본에서 유사도가 가장 높은 것으로 링크된 자세 데이터베이스내의 자세에 대응하는 3차원 모델을 3차원 모델 데이터베이스로부터 불러와 출력하는 비교 결과 출력부를 포함하는 인간의 3차원 자세 검색장치.

청구항 8. 제 7항에 있어서, 상기 자세기술자 추출부는 인간의 3차원 몸의 각 연결된 이웃한 관절들간의 회전각을 표현하는 BAP(Body Animation Parameter)를 추출하는 장치인 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색장치.

청구항 9. 제 8항에 있어서, 상기 자세기술자 추출부는 상기 BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 구한 각 관절의 위치정보를 자세기술자로 추출하는 장치인 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색장치.

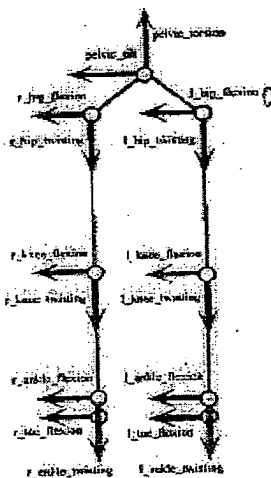
청구항 10. 제 9항에 있어서, 상기 자세기술자 추출부는 BAP를 표준 몸 모델에 적용하여 구한 각 관절의 위치정보 이외에 몸의 각 부분들 간의 관계정보 또는 팔과 다리의 모양정보를 추출하는 장치인 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색장치.

청구항 11. 제 7항 내지 제 10항중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 유사도 비교부는 신체의 머리 정보, 몸통 정보, 팔 정보, 다리 정보 및 관계 정보 사이의 차이를 계산해내는 머리 정보 차이 계산기, 몸통 정보 차이 계산기, 팔 정보 차이 계산기, 다리 정보 차이 계산기, 및 관계 정보 차이 계산기, 상기 각 차이 계산기들의 계산 결과에 임의로 설정된 가중치를 곱해주는 가중치 곱셈기를, 가중치가 곱해진 계산 결과를 합산하여 최종적인 유사도를 계산해내는 가산기를 포함하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색장치.

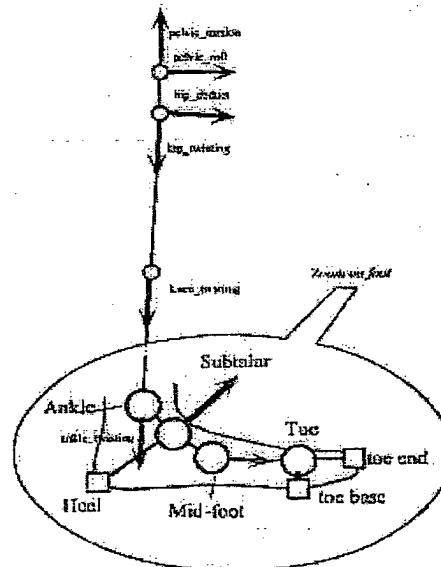
청구항 12. 제 11항에 있어서, 상기 다리 정보 차이 계산기 및 팔 정보 차이 계산기는 질의 3차원 자세 및 자세 데이터베이스내의 자세들 사이의 다리 또는 팔의 정보로부터 관절 위치 정보 차이를 계산해내는 위치정보 차이 계산기; 왼발과 오른발 또는 왼팔과 오른팔의 관계 정보로부터 관계 정보 차이를 계산해내는 관계 정보 차이 계산기; 다리 또는 팔의 모양 정보로부터 모양 정보 차이를 계산해내는 모양 정보 차이 계산기; 이러한 각각의 차이값에 가중치를 적용하는 곱셈기를; 및 가중치를 곱한 차이값들을 더하여 유사도를 구하는 가산기를 포함하는 것을 특징으로 하는 인간의 3차원 자세 검색장치.

도면

도면1

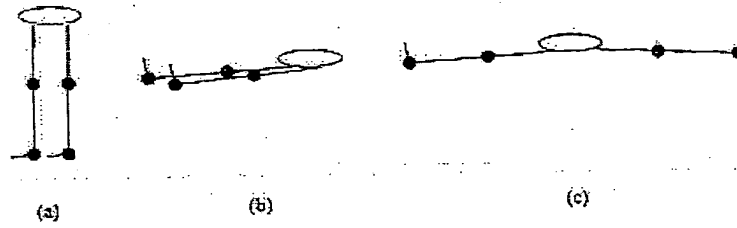


(a)

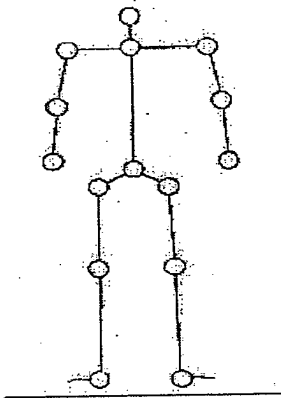


(b)

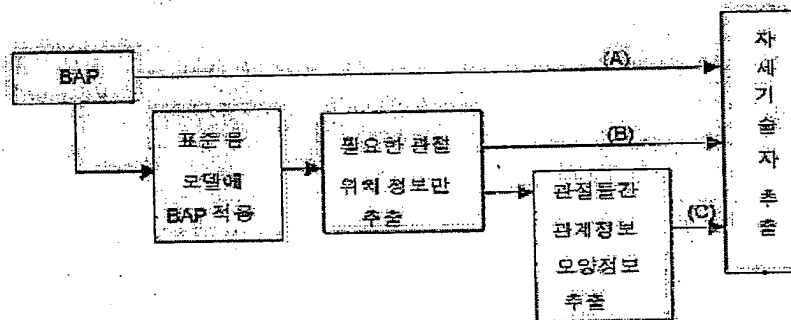
도 B2



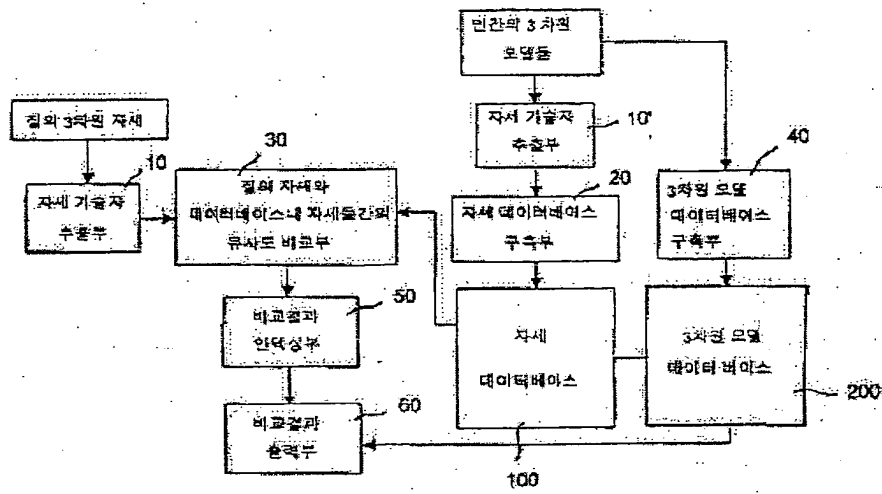
도 B3



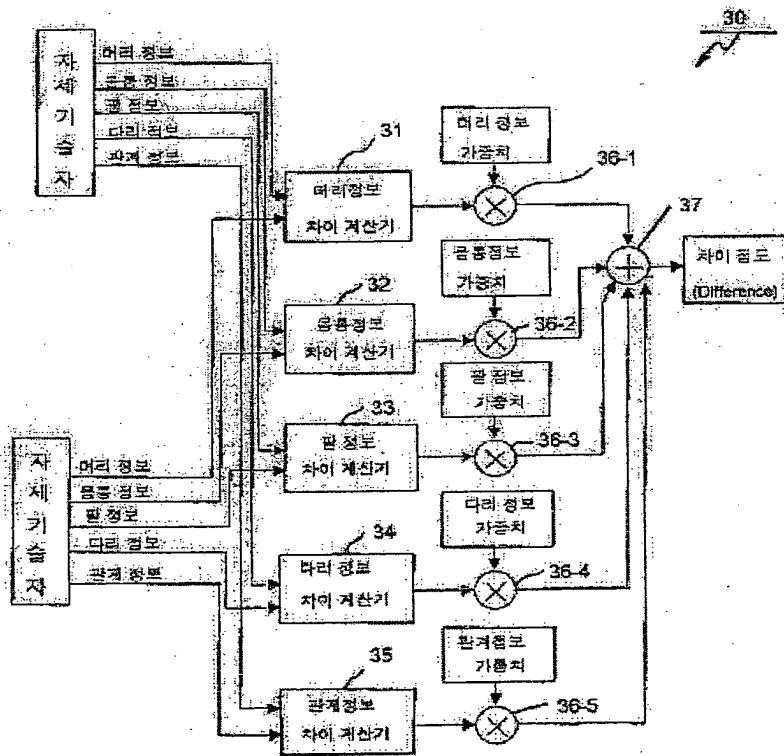
도 B4



도 25



도 26



도면

